

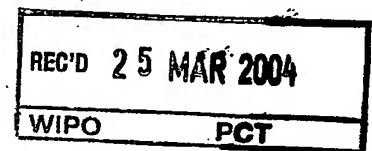


10 MRT 2004

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE



Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 30 OCT. 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

9 DEC 2002 Réservé à l'INPI REMISE DES PIÈCES DATE 35 INPI RENNES LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0215617 - 9 DEC. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE THOMSON Patent Operations: Pierre COUR 46, Quai Alphonse Le Gallo 92648 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PF020160			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie 7637	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE PASSE-BANDE A REPONSE PSEUDO-ELLIPTIQUE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON Licensing SA	
Prénoms		_____	
Forme juridique		_____	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège		Rue _____ Code postal et ville 92 100 BOULOGNE BILLANCOURT Pays FR	
Nationalité		FR	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif) _____	
Adresse électronique (facultatif)		_____	
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2



9 DEC 2002
Remise des pièces
DATE 35 INPI RENNES
LIEU 0215617
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6. MANDATAIRE			
Nom		COUR	
Prénom		Pierre	
Cabinet ou Société		THOMSON multimedia	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG9016	
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92 100 BOULOGNE BILLANCOURT	
	Pays	FR	
N° de téléphone (facultatif)		02 99 27 39 76	
N° de télécopie (facultatif)		02 99 27 35 00	
Adresse électronique (facultatif)		CourP@thmulti.com	
7. INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8. RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9. RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []	
10. SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11. SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) COUR Pierre Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE DU DE L'INPI INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE RENNES	

Filtre passe-bande à réponse pseudo-elliptique

L'invention se rapporte à un filtre passe-bande à réponse pseudo-elliptique de type guide d'onde. Un tel filtre est utilisé notamment dans les systèmes de transmission haute fréquence.

Le développement grand public de dispositifs de transmission bidirectionnels à large bande nécessite l'utilisation de dispositif de filtrage présentant des contraintes importantes en terme de la sélectivité, de largeur de bande, d'encombrement et de coût. Ces contraintes sont très importantes au niveau du filtrage réalisé du côté de l'antenne pour isoler l'émission et la réception où des signaux situés dans deux bandes très proches doivent être isolés entre eux.

Parmi les technologies de filtre utilisable pour les fréquences millimétriques, les technologies de type guide d'onde présentent un facteur de qualité suffisamment élevé pour répondre aux besoins. Les filtres en guide d'onde les plus utilisés sont aujourd'hui les filtres plan E à insert diélectrique et les filtres plan H à iris inductifs.

Au-delà de 40 GHz, et pour des filtres très sélectifs, il est préférable d'utiliser des filtres plan H à iris inductifs. La figure 1 représente un filtre passe-bande d'ordre 3 à quatre iris inductifs possédant une réponse de type Chebyshev. Un tel filtre, pour être très sélectif, nécessite d'avoir un ordre élevé N qui se traduit par une augmentation du nombre d'iris qui est égal à $N+1$. Or, l'augmentation du nombre des iris provoque l'augmentation de la taille du filtre.

Afin d'augmenter la sélectivité d'un filtre à iris, il est connu, par exemple de l'article de W. MENZEL et al, « Planar integrated waveguide diplexer for low cost millimeter-wave applications » EUMC, pp 676-680, septembre 1997, d'introduire des zéros de transmission près de la bande passante. L'introduction des zéros de transmission produit une réponse quasi-elliptique qui améliore la sélectivité du filtre. Par contre, l'introduction des zéros de transmission se fait par l'ajout de tronçons de guide (ou cavités résonantes) placés perpendiculairement à l'axe principal du filtre, ce qui rend le filtre moins compact. En outre, le nombre et le positionnement en fréquence des zéros de transmission est limité en raison de la méthode de mise en œuvre.

Un but de l'invention est de proposer un filtre plan H à iris inductifs qui présente une réponse quasi-elliptique tout en gardant la même compacité qu'un filtre ayant une réponse de Chebyshev. Un deuxième but est de pouvoir utiliser un grand nombre de zéro de transmission. A cet effet,
5 il est proposé un filtre en guide d'onde à iris inductif dans lequel au moins un insert flottant est placé dans un iris.

L'invention est un filtre en guide d'onde comportant au moins une cavité délimitée par au moins deux iris inductifs. Le filtre comporte en outre au moins un insert flottant placé dans l'un des iris inductifs.

10 Par insert flottant, il faut comprendre un insert métallique non électriquement relié au guide d'onde de sorte que son potentiel est flottant en fonction du champ électromagnétique circulant dans le guide d'onde.

Selon différents modes préférés de réalisation, l'insert flottant est placé plus près du bord de l'iris que du centre de l'iris. Le filtre comporte au
15 moins un bloc de mousse diélectrique à l'intérieur du guide d'onde. L'insert flottant est imprimé sur le bloc de mousse. La mousse a une constante diélectrique relative proche de 1.

L'invention est également un procédé de fabrication d'un filtre en guide d'onde dans lequel on réalise un guide d'onde en deux parties, le
20 guide d'onde comportant au moins une cavité délimitée par deux iris. Avant d'assembler les deux parties du guide d'onde on place à l'intérieur du guide d'onde au moins un bloc de mousse diélectrique. Le bloc supporte au moins une métallisation qui forme au moins un insert flottant.

Préférentiellement, l'insert est réalisé par une technique
25 d'impression sur la mousse.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

30 la figure 1 représente un filtre en guide d'onde à iris selon l'état de la technique,

la figure 2 représente différentes possibilités de réalisation d'insert flottant dans un iris,

la figure 3 représente un exemple de réalisation d'un filtre en
35 guide d'onde disposant d'un insert flottant,

la figure 4 représente un exemple de réponse en fréquence du filtre de la figure 3,

les figures 5 et 6 représentent deux exemples de réalisation de filtre en guide d'onde à deux inserts, selon l'invention,

les figures 7 et 8 représentent deux exemples de réponse en fréquence des filtres des figures 5 et 6,

5 la figure 9 illustre un mode de fabrication d'un filtre selon l'invention.

La figure 2a représente un insert métallique 1 placé dans un iris délimité par deux volets 2 et 3. L'insert métallique 1 est placé de manière flottante, c'est à dire qu'il ne touche aucun bord du guide d'onde afin de
10 pouvoir résonner à une fréquence qui dépend de sa longueur et du couplage avec le champ électrique. Le couplage avec le champ électrique dépend entre autre de la position de l'insert par rapport au centre du guide d'onde et de l'inclinaison de l'insert par rapport à l'axe du guide. Il n'existe pas pour
15 l'instant de modèle de calcul pour déterminer la fréquence de résonance d'un insert placé dans un iris.

La méthode utilisée pour le dimensionnement de l'insert consiste à partir d'une longueur d'insert égale à $\lambda_r/2$, avec λ_r la longueur d'onde correspondant à la fréquence de résonance souhaitée. Puis, à l'aide d'un
20 simulateur électromagnétique, on effectue une évaluation de la fréquence de résonance puis on modifie la taille de l'insert et éventuellement son inclinaison et sa position dans l'iris en fonction du résultat de la simulation effectuée. La longueur de l'insert est obtenue après quelques simulations et peut être encore affinée à l'aide de prototype. Si la longueur de l'insert est
25 trop importante il est toujours possible de plier l'insert afin d'obtenir un insert en C (figure 2b), en S (figure 2c) ou en L (figure 2d).

La présence d'un insert dans un guide d'onde a pour effet de créer un zéro de transmission pour sa fréquence de résonance. L'insert transforme un simple guide en filtre réjecteur de bande très sélectif. Un
30 inconvénient est que l'insert interagit avec le guide d'onde et produit des perturbations supplémentaires. Placé dans un filtre, la caractéristique du filtre est modifiée par la présence de l'insert.

La figure 3 représente, en perspective, un filtre disposant de trois cavités 4 couplées entre elles et à deux voies d'accès 6 par l'intermédiaire de quatre iris 7. Le filtre de la figure 3 comporte un insert flottant 1 placé
35 dans un iris. Le filtre de la figure 3 est un filtre du type représenté sur la figure 1 afin d'avoir une même bande passante. L'insert flottant est

déterminé de manière à ce que sa fréquence de résonance se trouve placée en dehors de la bande passante pour venir renforcer la réjection du filtre en limite de bande. Le zéro de transmission étant placé à un endroit où la pente du filtre doit être fortement augmentée.

5 Afin de ne pas trop perturber le champ à l'intérieur du filtre et donc la caractéristique du filtre sans insert, l'insert est placé de préférence à proximité d'un volet 2. Il est possible de placer l'insert au centre du guide, c'est à dire là où le coefficient de couplage avec le champ est maximum, mais il faut redimensionner le filtre en conséquence pour conserver une
10 même bande passante car un couplage trop important a pour effet de modifier fortement la caractéristique du filtre et notamment sa bande passante.

La figure 4 montre un exemple de réponse possible du filtre de la figure 3 en comparaison avec le filtre de la figure 1. La courbe 10 correspond
15 au filtre de la figure 1 qui dispose d'une réponse en fréquence de type Chebyshev. La courbe 11 correspond à la réponse du filtre de la figure 3 dans le cas d'un insert résonant à la fréquence 12. La courbe 11 correspond à une réponse de type pseudo-elliptique qui présente un plus fort taux de réjection en limite haute de bande passante qu'une réponse de type
20 Chebyshev. La bande passante du filtre reste la même.

Bien sûr, l'ajout d'un insert peut ne pas suffire. Préférentiellement, on ajoute plusieurs inserts. La figure 5 montre un filtre à deux inserts 50 et 51 placés dans deux iris différents. La figure 6 montre un filtre à deux inserts 52 et 53 placés dans le même iris. Il est tout à fait possible de placer un,
25 deux ou plus d'inserts dans chaque iris, dans le cas d'un filtre disposant de 4 iris, on peut placer jusqu'à huit inserts ce qui permet d'ajouter huit zéros de transmission et donc de renforcer considérablement l'effet produit au niveau des fronts de la réponse du filtre.

Lorsque l'on utilise plusieurs inserts, il convient de déterminer la
30 taille de chaque insert de manière individuelle. Puis on effectue une simulation du filtre incorporant tous les inserts afin d'affiner la taille des inserts et d'éventuellement redimensionner les volets des iris.

La figure 7 montre une courbe 14 de réponse d'un filtre correspondant aux figures 5 ou 6 et pour lequel les fréquences de résonance
35 des inserts sont placées d'un même coté de la bande passante. Par rapport à la courbe 11, l'homme du métier peut remarquer que l'effet produit par les deux inserts sur la courbe 14 correspond à un effet amplifié.

La figure 8 montre une courbe 15 de réponse d'un filtre correspondant aux figures 5 et 6 et pour lequel les fréquences de résonance des inserts sont placées de chaque côté de la bande passante. Bien évidemment, si l'on désire augmenter les fronts de réjection de chaque côté de la bande, il est possible d'avoir recours à un nombre d'inserts plus important.

L'homme du métier peut remarquer que l'encombrement d'un filtre selon l'invention reste inchangé par rapport à un filtre sans zéro de transmission. Egalement, le nombre de zéro de transmission peut être égal à $M \cdot (N+1)$, avec M le nombre d'insert par iris et N l'ordre du filtre à iris et ce sans changer l'encombrement du filtre.

Pour ce qui est de la réalisation d'un tel filtre, de nombreuses techniques sont possibles. La technique décrite ci-après à l'aide de la figure 9 permet de réaliser un tel filtre à moindre coût.

Un bloc conducteur 90 est moulé et/ou usiné afin de correspondre à un guide d'onde muni de volets 91 formant des iris. Un capot 92 conducteur sert à fermer le bloc 90 formant ainsi un filtre en guide d'onde. Des premier, deuxième et troisième blocs de mousse 93 à 95 sont placés dans le guide d'onde avant la fermeture du capot 92. Les blocs de mousse 93 à 95 sont réalisés par exemple en mousse de polyméthacrylate, commercialisé sous la marque ROHACELL HF, et qui est par exemple moulée par thermo-compression. D'une manière générale, la mousse utilisée doit disposer d'une constante diélectrique relative ϵ_r proche de 1, des pertes faibles, par exemple de l'ordre de 10^{-4} , et sur laquelle il est possible de réaliser une métallisation. Le premier et le troisième blocs de mousse 93 et 95 servent également de substrat pour les inserts métalliques 96 et 97. Les inserts 96 et 97 sont réalisés à l'aide d'une technique compatible avec la mousse choisie. La métallisation est par exemple un dépôt de peinture conductrice fait à travers un masque sur lequel ont été préalablement inscrits les motifs à implanter. La peinture est par exemple de type argent et doit présenter une accroche mécanique suffisante pour rester sur la mousse.

Préférentiellement, la totalité du guide d'onde est remplie de mousse afin d'avoir un milieu de propagation homogène. Toutefois, il est possible de ne pas remplir la totalité du guide avec de la mousse si le comportement de la mousse est très proche de l'air. Il est possible d'utiliser par exemple un unique bloc de mousse supportant les inserts, le bloc étant collé sur un côté ou au milieu du guide.

- Bien évidemment, de nombreuses variantes de l'invention sont possibles. Le nombre de cavité du filtre peut varier en fonction des besoins de l'homme du métier. De nombreux types de mousse sont utilisables. Le choix des peintures conductrices est relativement large. La réalisation des
- 5 inserts peut se faire selon une autre technique d'impression que la peinture, par exemple par photolithographie d'une couche métallique solidaire de la mousse.

REVENDECATIONS

1. Filtre en guide d'onde comportant au moins une cavité (4) délimitée par au moins deux iris inductifs (7) caractérisé en ce que le filtre
5 comporte en outre au moins un insert flottant (1) placé dans l'un des iris inductifs.
2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que
10 l'insert flottant (1) est placé plus près du bord de l'iris (7) que du centre de l'iris (7).
3. Filtre selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé
15 en ce qu'il comporte au moins un bloc (93 à 95) de mousse diélectrique à l'intérieur du guide d'onde.
4. Filtre selon la revendication 3, caractérisé en ce que
l'insert flottant (96, 97) est imprimé sur le bloc (93, 95) de mousse.
5. Filtre selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé
20 en ce que la mousse a une constante diélectrique relative proche de 1.
6. Filtre selon la revendication 5, caractérisé en ce que la
mousse est une mousse de polymétacrylate.
7. Procédé de fabrication d'un filtre en guide d'onde dans
25 lequel on réalise un guide d'onde en deux parties (90, 92), le guide d'onde comportant au moins une cavité (4) délimitée par deux iris (7, 91), caractérisé en ce qu'avant d'assembler les deux parties (90, 92) du guide
30 d'onde on place à l'intérieur du guide d'onde au moins un bloc (93 à 95) de mousse diélectrique, et en ce que le bloc (93, 95) supporte au moins une métallisation qui forme au moins un insert flottant (96, 97).
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que
35 l'insert (96, 97) est réalisé par une technique d'impression sur la mousse.

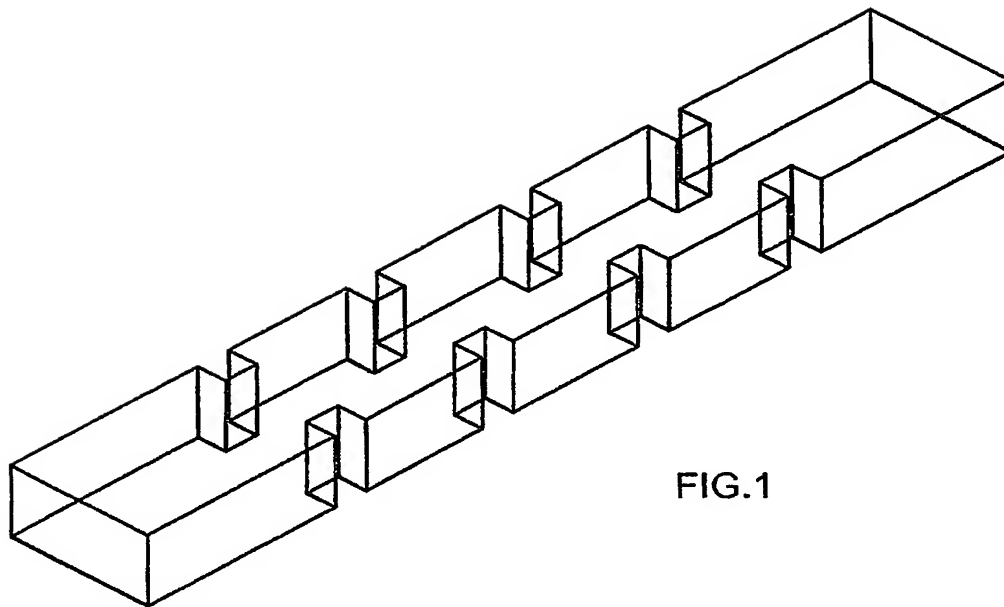


FIG. 1

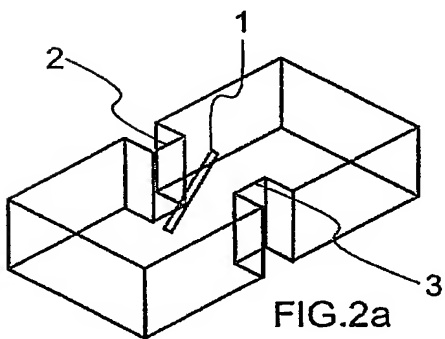


FIG. 2a

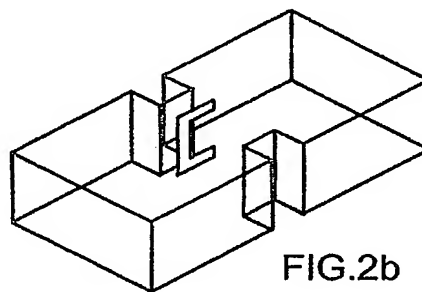


FIG. 2b

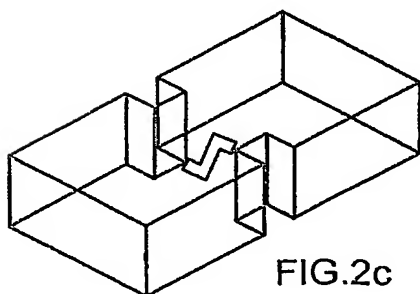


FIG. 2c

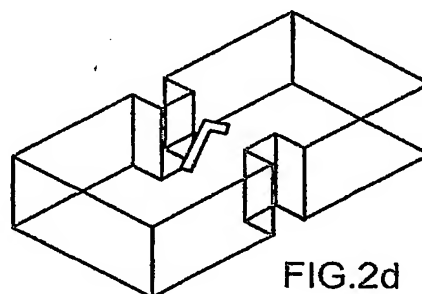


FIG. 2d

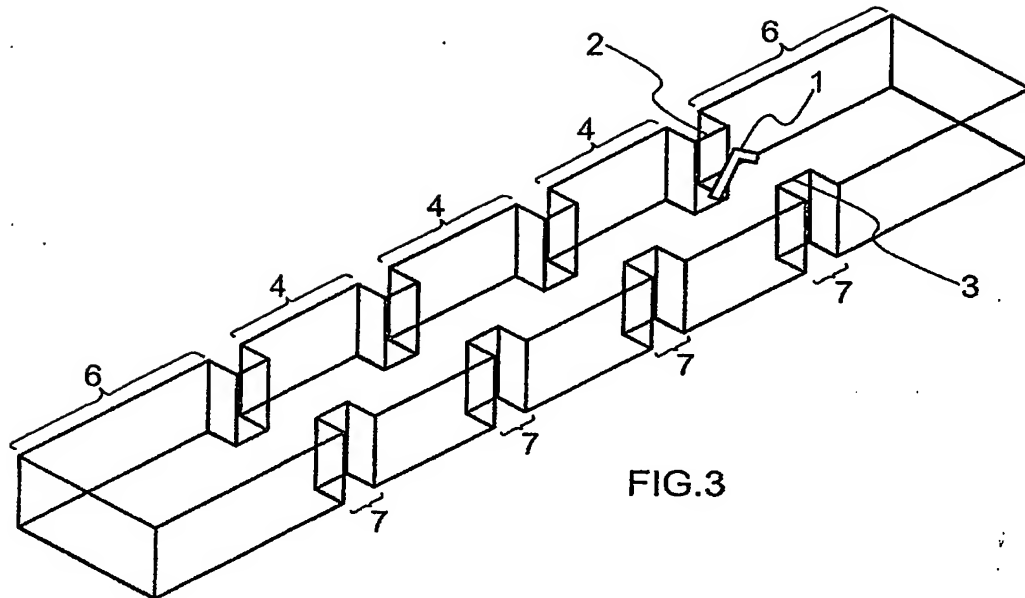


FIG.3

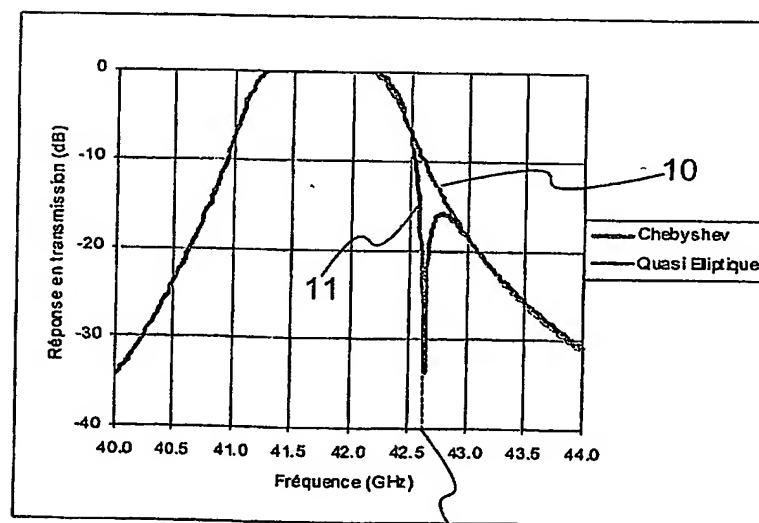


FIG.4

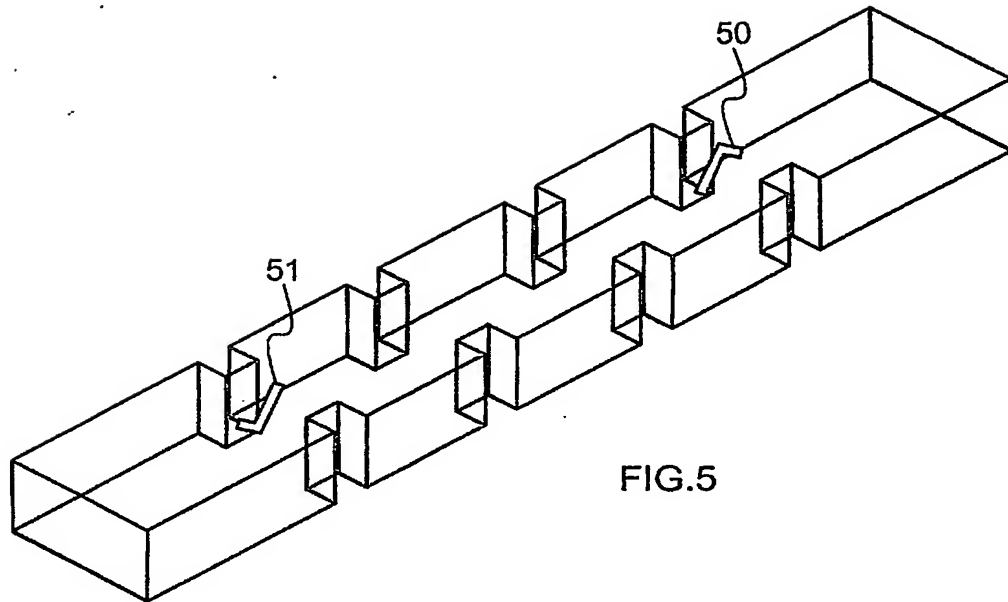


FIG. 5

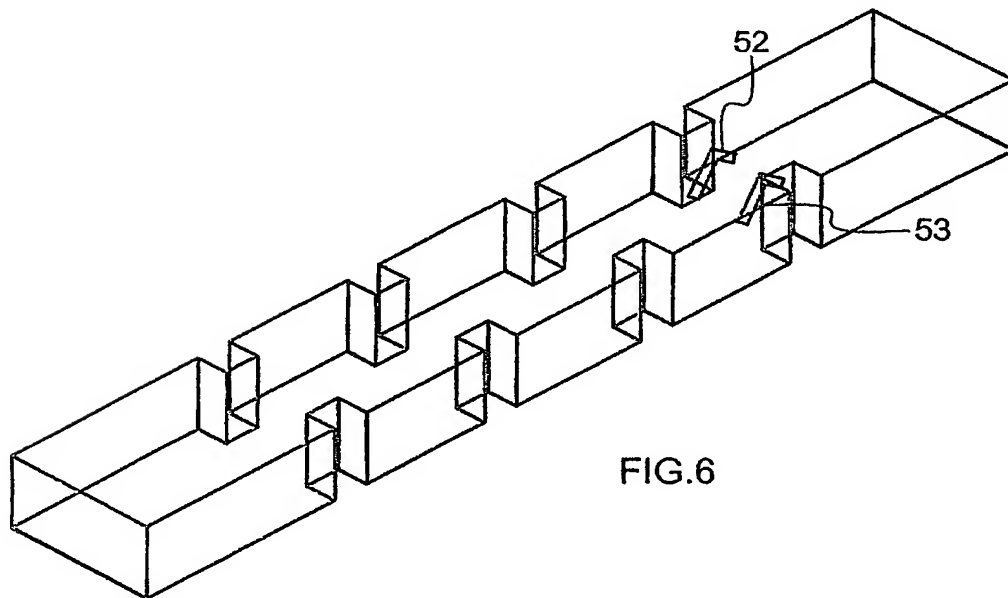


FIG. 6

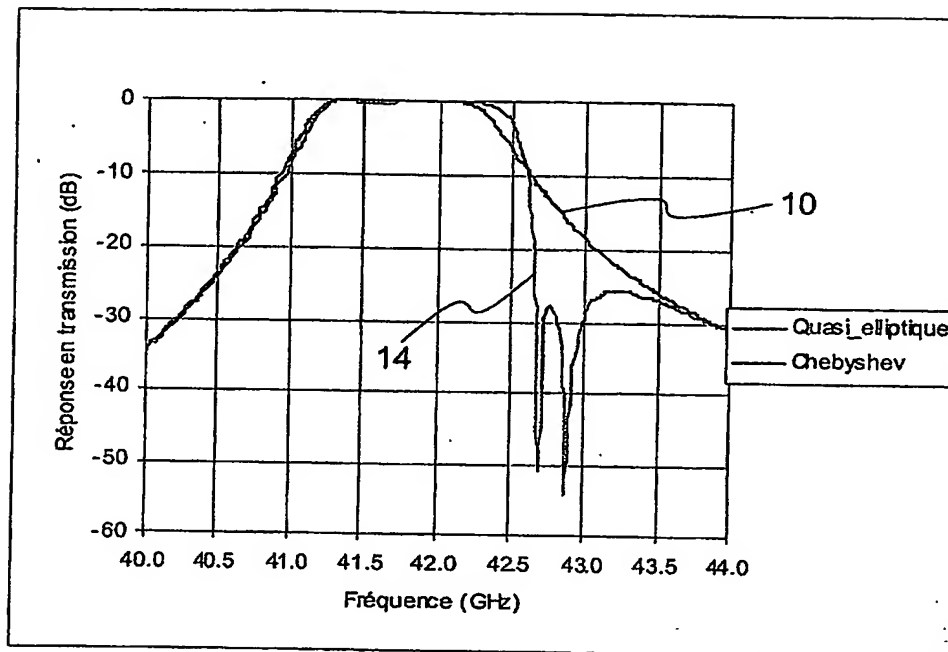


FIG.7

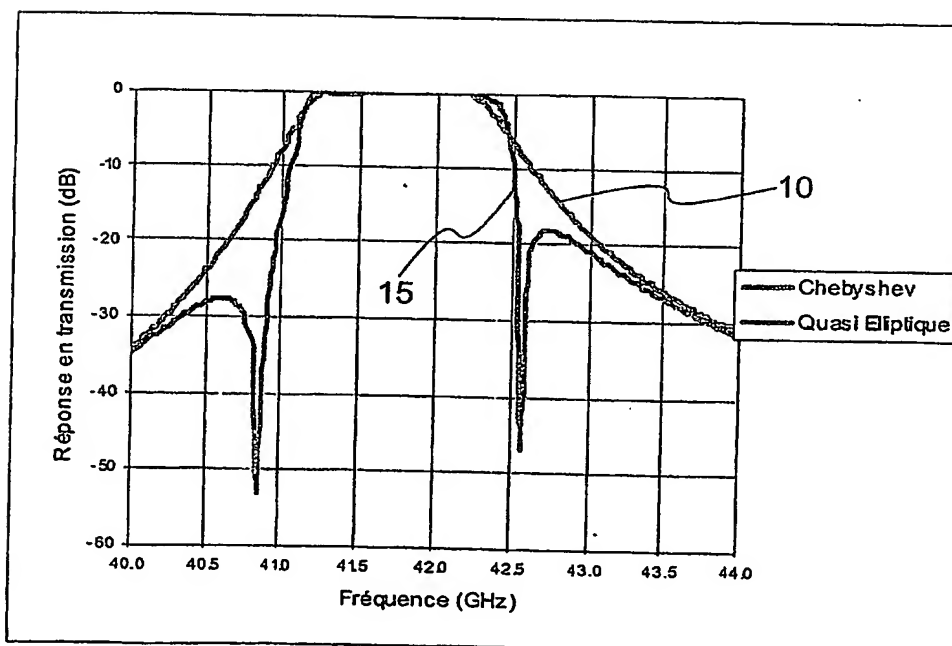
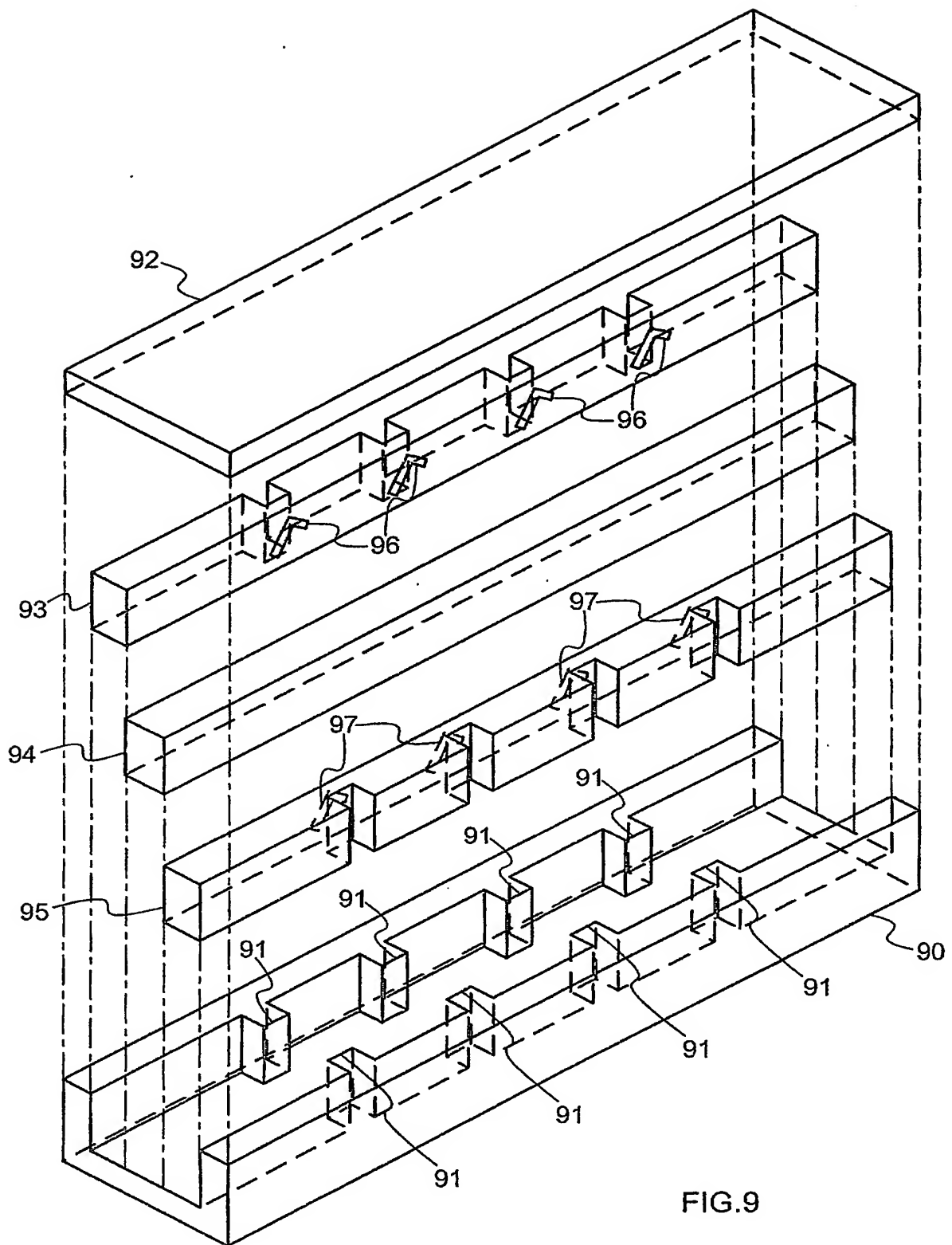


FIG.8



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 0 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF020160
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 15617
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE PASSE-BANDE A REPONSE PSEUDO-ELLIPTIQUE		
LE(S) DEMANDEUR(S) : THOMSON Licensing SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	LO HINE TONG
	Prénoms	Dominique
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	91261418 BOULOGNE BILLANCOURT
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France
2	Nom	GUGUEN
	Prénoms	Charline
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	91261418 BOULOGNE BILLANCOURT
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France
3	Nom	KAROUI
	Prénoms	Wallid
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	91261418 BOULOGNE BILLANCOURT
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Le 9 décembre 2002 COUR Pierre Mandataire		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.